

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)4月23日

102A

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークを介してパケットの送受信を行うネットワーク制御装置を有し、前記ネットワーク制御装置から発行される割り込み信号に応答して低消費電力のスタンバイ状態から通常動作可能な電源オン状態に復帰される計算機システムにおいて、

前記ネットワーク制御装置は、

前記ネットワークからのパケットの受信に応答して、その受信パケットが前記計算機システム宛てのパケットであるか否かを判別する受信パケット判別手段と、

この受信パケット判別手段によって前記受信パケットが前記計算機システム宛てのパケットであることが判別されたとき、前記割り込み信号を発行する手段とを具備することを特徴とする計算機システム。

【請求項2】 前記ネットワーク制御装置は、前記ネットワークからのパケットの受信時に前記計算機システムの状態が前記スタンバイ状態および前記電源オン状態のいずれの状態にあるかを判別する手段をさらに具備し、

前記計算機システムが前記電源オン状態にあるときは、前記ネットワークからのパケットの受信に応答して無条件に前記割り込み信号を発生することを特徴とする請求項1記載の計算機システム。

【請求項3】 前記スタンバイ状態においては前記ネットワーク制御装置は給電され、前記計算機システムのCPUのクロックは停止されていることを特徴とする請求項1記載の計算機システム。

【請求項4】 割り込み条件を指定する割り込み制御レジスタと、

前記計算機システムが前記電源オン状態から前記スタンバイ状態へ移行するときに前記割り込み制御レジスタを条件付き割り込み状態に設定し、前記計算機システムが前記スタンバイ状態から前記電源オン状態へ移行した後に前記割り込み制御レジスタを通常割り込み状態に設定する手段とをさらに具備し、

前記ネットワーク制御装置は、

前記ネットワークからのパケットの受信時に前記割り込み制御レジスタを参照して現在の割り込み条件が前記条件付き割り込み状態および通常割り込み状態のいずれであるかを判別し、条件付き割り込み状態であるときは前記受信パケット判別手段による受信パケットの判別を実行させ、通常割り込み状態であるときは無条件に前記割り込み信号を発生することを特徴とする請求項1記載の計算機システム。

【請求項5】 前記受信パケット判別手段は、前記受信パケットに含まれる送信先の物理アドレスと前記ネットワーク制御装置の物理アドレスとを比較することにより、前記受信パケットが前記計算機システム宛てのパケットであるか否かを判別することを特徴とする請求項1記載の計算機システム。

【請求項6】 割り込み信号に応答して低消費電力のス

タンバイ状態から通常動作可能な電源オン状態に復帰される計算機システムで使用可能に構成され、ネットワークを介してパケットの送受信を行うネットワーク制御装置において、

前記ネットワークからのパケットの受信に応答して、その受信パケットが前記計算機システム宛てのパケットであるか否かを判別する受信パケット判別手段と、

この受信パケット判別手段によって前記受信パケットが前記計算機システム宛てのパケットであることが判別されたとき、前記割り込み信号を発行する手段とを具備することを特徴とするネットワーク制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、計算機システムおよびその計算機システムで使用されるネットワーク制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータシステムにおいては、スタンバイモード（あるいはサスペンドモード）などと称される省電力のためのパワーセーブ機構が設けられている。代表的なスタンバイモードにおいては、ネットワークカードなどの特定の周辺デバイスを除く他のデバイスには電源が供給されておらず、メモリやレジスタの内容は保持されているが、CPUのクロックは低速動作もしくは停止される。

【0003】 このため、スタンバイモードでは、マザーボードには最少限の電源しか供給されずその消費電力は通常の電源オン状態よりも少ないが、割り込みは通常に制御される。従って、ネットワークからパケットを受信し、ネットワークカードのLSIからCPUへの割り込みが発生すると、スタンバイモードから通常の電源オン状態に回復される。

【0004】 すなわち、まず、CPUのクロックが停止していれば、これを回復させることによりOSを機能させ、ネットワークデバイスドライバに処理が移される。そして、ここで初めて自コンピュータシステムが処理する必要があるパケットであるか否かが判断される。

【0005】 このように、従来のスタンバイ状態では、ネットワークからの受信パケットをトリガとして電源状態を回復し、システムを機能させることはできるものの、例えばアドレスリゾリューションプロトコル（ARP）などのための同報パケットや他システム宛てのパケットなどの自コンピュータシステムが処理する必要のないパケットを受信した場合でも電源状態をいちいち回復して、ネットワークドライバを起動させる必要があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来では、ネットワークドライバを起動しなければ自コンピュ

ータシステムが処理する必要があるパケットであるか否かを判定できないため、処理する必要がないパケットを受信した場合であっても電源状態が回復されてしまい、ネットワーク環境によっては多大な無駄な電力が消費されてしまうという問題があった。

【0007】特に、コンピュータネットワーク上の各コンピュータに電話番号を割り当ててそれを内線電話機として使用するような交換システムを構築する場合にあっては、自コンピュータシステム宛てのパケット受信に対して常に応答可能な環境を各コンピュータ上に実現する必要があるため、上述のような無駄な電力消費は避けられない問題であった。

【0008】この発明はこのような点に鑑みてなされたもので、ネットワークドライバを起動することなくスタンバイ状態のまま自システムが処理する必要のあるパケットか否かを判定できるようにし、自システム宛てのパケット受信に対して常に応答可能な環境を維持しつつ、十分な節電効果を得ることができる計算機システムおよびその計算機システムで使用されるネットワーク制御装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述の課題を解決するため、ネットワークを介してパケットの送受信を行うネットワーク制御装置を有し、前記ネットワーク制御装置から発行される割り込み信号にตอบสนองして低消費電力のスタンバイ状態から通常動作可能な電源オン状態に復帰される計算機システムにおいて、前記ネットワーク制御装置に、前記ネットワークからのパケットの受信にตอบสนองして、その受信パケットが前記計算機システム宛てのパケットであるか否かを判別する受信パケット判別手段と、この受信パケット判別手段によって前記受信パケットが前記計算機システム宛てのパケットであることが判別されたとき、前記割り込み信号を発行する手段とを具備することを特徴とする。

【0010】この計算機システムにおいては、たとえばLANカードなどのネットワーク制御装置の中で受信パケットが自計算機システム宛てのパケットであるか否かが判別され、受信パケットが自計算機システム宛てのパケットであることが判別された場合のみネットワーク制御装置から割り込み信号が発生され、これによって通常動作可能な電源オン状態に電源状態の回復が行われる。

【0011】よって、ネットワークドライバを起動することなくスタンバイ状態のまま自計算機システムが処理する必要のあるパケットか否かを判定できるようになり、自計算機システム宛てのパケット受信に対して常に応答可能な環境を維持しつつ、十分な節電効果を得ることができる。

【0012】また、ネットワークからのパケットの受信時に前記計算機システムの状態が前記スタンバイ状態および前記電源オン状態のいずれの状態にあるかを判別す

る手段をネットワーク制御装置にさらに設け、前記計算機システムが通常動作可能な電源オン状態にあるときは、前記ネットワークからのパケットの受信にตอบสนองして無条件に前記割り込み信号を発生するように構成することが好ましい。

【0013】これにより、計算機システムが通常の電源オン状態である場合にはネットワークドライバによる通常のパケット処理が可能となり、従来システムとの互換を維持することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1には、本発明の計算機システムを用いた構内交換システムの構成例が示されている。この構内交換システムは、コンピュータネットワーク上の各コンピュータに電話番号を割り当て、それらコンピュータに対する発着信処理を通常の電話機と同様に行うシステムであり、PBXとして機能する通信制御装置10には、図示のように電話インターフェースカード(IF)20、PHS自営基地局インターフェースカード(IF)21、局線インターフェースカード(IF)22、交換部23、中央制御部24、およびLANインターフェースカード(LAN-IF)25が設けられている。

【0015】電話インターフェースカード20は内線電話機を収容するためのものであり、ここには、標準電話機やデジタル機能電話機などの多数の電話機30が接続されている。PHS自営用基地局インターフェースカード21はPHS自営用基地局装置を収容するためのものであり、ここには、幾つかのPHS自営用無線基地局31が接続されている。各PHS自営用無線基地局31は無線ゾーンを形成し、ゾーン内のPHS端末(PS)32と無線で通信を行う。本実施形態では構内交換機システムを前提としているため、PHS端末、PHS無線基地局は自営用のみである。

【0016】局線インターフェースカード22は、公衆網や専用線との接続インターフェース機能を有するライン/トランク装置を実装したものであり、この例では公衆網33と接続されている。LANインターフェースカード25は、多数のパーソナルコンピュータ35が接続されたLAN34との入出力インターフェース機能を有するものであり、このLANインターフェースカード25は、各パーソナルコンピュータ35を電話端末として使用するために用いられる。LAN34としては例えばイーサネットが用いられ、また通信プロトコルとしてはTCPやUDPなどが用いられる。

【0017】中央制御部24は、制御ハイウェイを介して交換部23を制御することにより、各インターフェース間の接続交換のためのスイッチ動作を交換部23に実行させる。ここには、通常の交換制御機能の他、LANインターフェースカード25を用いて各パーソナルコン

ピュータ35との通信を制御するコンピュータネットワーク制御機能も設けられている。

【0018】各パーソナルコンピュータ35は、そこに設けられたLANカード1を介してLAN34に接続されている。これら各パーソナルコンピュータ35には所定の内線電話番号が割り当てられており、他の電話機30やPHS端末32などとの間、または外線との間で発信を行うことができる。また、各パーソナルコンピュータ35は低消費電力のスタンバイ状態にあるときでもLANカード1に対する給電は行われており、またそのLANカード1からの割り込み信号に応じて電源状態を通常状態に回復できるように構成されている。

【0019】パーソナルコンピュータ35がスタンバイ状態にあるとき、LANカード1は受信パケットに対して次のような処理動作を行う。すなわち、スタンバイ状態においてLAN34からパケットを受信すると、LANカード1はまずその受信パケットが自コンピュータ宛てのパケットであるか否かを調べる。そして、自コンピュータ宛てのパケットである場合には、割り込み信号を発生してパーソナルコンピュータ35の電源状態を回復させるが、例えば同報パケットなどのように自コンピュータ宛てのパケットではない場合には、割り込み信号は発生せず、その受信パケットを破棄する。これにより、自コンピュータが処理する必要のないパケットの受信時は、そのコンピュータの電源状態は回復されずにスタンバイ状態のまま維持される。

【0020】図2には、パーソナルコンピュータ35の具体的な構成例が示されている。パーソナルコンピュータ35は、図示のように、パケット送受信部111、CPUへの割り込み信号発生部112、およびイーサアドレス(MACアドレス)読み出し部113を含むLSIを備えたLANカード1と、割り込み制御機構を有するCPU211、電源管理部212、主メモリ213、割り込み制御レジスタ214およびこれらを相互接続するシステムバスが実装されたマザーボード2と、ネットワークドライバ311、ネットワークプロトコル312、割り込み制御部313を含むオペレーティングシステム(OS)3と、電源回路4とから構成されている。

【0021】電源管理部212によるパーソナルコンピュータ35の電源状態の遷移を図3に示す。パーソナルコンピュータ35の電源状態は、通常電源ON状態、電源OFF状態、低電源ON状態(スタンバイ状態)との間を遷移する。

【0022】通常電源ON状態は通常動作可能な電源状態であり、この状態においてはLANカード1、およびマザーボード2は十分給電され、CPU211のクロックは定格速度で動作している。低電源ON状態は低消費電力のスタンバイ状態であり、LANカード1は給電されているが、CPU211のクロックは停止しているためマザーボード2へ供給される電源は低い。低電源ON

状態(スタンバイ状態)で、自コンピュータ宛てのパケット受信イベントが起こると、本実施形態の方式により通常電源ON状態へ移行する。また、低電源ON状態(スタンバイ状態)でリジュームボタン押下イベントが起こった場合も既存の技術により通常電源ON状態へ移行する。

【0023】通常電源ON状態で、一定時間未使用、あるいはサスペンドボタン押下イベントが起こると低電源ON状態(スタンバイ状態)へ移行する。通常電源ON状態で電源OFFイベントが起こると電源OFF状態へ、電源OFF状態で電源ONイベントが起こると通常電源ON状態へ、それぞれ移行する。

【0024】以下、図4のフローチャートを参照して図2のパーソナルコンピュータの動作を説明する。図4は、パケット受信時の処理の流れを示している。すなわち、パケットを受信すると、ネットワークカード1は、まず、割り込み制御レジスタ214を参照し(ステップS101、S102)、現在の割り込み制御の状態を判別する(ステップS103)。割り込み制御レジスタ214はCPU211に対する割り込みを制御するためのものであり、低電源ON状態(スタンバイ状態)では、ある特定条件下での割り込みのみを許可する条件付き割り込み状態に設定され、また通常電源ON状態では割り込み条件を規定しない無条件割り込み状態に設定される。

【0025】割り込み制御レジスタ214が条件付き割り込み状態に設定されている場合、LANカード1は、イーサアドレス読み出し部113によりLANカード1の物理アドレスであるイーサアドレス(MACアドレスad1)を読み出し、また、図6のようなデータ構造を持つ受信したイーサパケットから相手先の物理アドレスを示す相手先イーサアドレス(MACアドレスad2)を読み出す(ステップS104、S105)。そして、これらアドレスの値を比較する(ステップS106)。

【0026】読み出したそれぞれのイーサアドレス(MACアドレス)が等しい場合、すなわち受信パケットが自コンピュータ宛てであると判定した場合、LANカード1は、割り込み信号発生部112を用いてCPU211への割り込み信号を発生する(ステップS108)。この割り込み信号に応答して、CPU211上の割り込み制御機構は、電源管理部212により通常電源ON状態への電源状態の回復処理を行いCPU211のクロックを定格速度で動作させ、オペレーティングシステム3を機能させる(ステップS109)。

【0027】オペレーティングシステム3は割り込み制御レジスタ214を通常割り込み状態へ設定し(ステップS110)、ネットワークドライバ311、ネットワークプロトコル312により受信パケットを処理する(ステップS111)。

【0028】一方、読み出したそれぞれのイーサアドレ

スが等しくない場合には、LANカード1は、前述のようなCPU211への割り込みを行わず、受信パケットを破棄する(ステップS107)。

【0029】また、パケット受信時、LANカード1が参照した割り込み制御レジスタ214が通常割り込み状態である場合は、アドレス比較処理を行うことなく、割り込み信号発生部112を用いて無条件にCPU211への割り込み信号を発生する(ステップS112)。この時、CPU211上の割り込み制御機構は、制御をオペレーティングシステム3上の割り込み制御部313に移す(ステップS112)。

【0030】制御を移されたオペレーティングシステム3上の割り込み制御部313は、ネットワークドライバ311の処理ルーチンを呼び出す。受信パケットはネットワークドライバ311、ネットワークプロトコル312により通常通り処理される(ステップS114)。

【0031】図5は、低電源ON状態(スタンバイ状態)への移行時のフローチャートを示す。サスペンドボタン押下等のイベントが発生すると、オペレーティングシステム3は、割り込み制御レジスタ214を条件割り込み状態に設定し(ステップS202)、次いで電源管理部212を用いてCPU211のクロックを停止することによりマザーボード2へ給電される電源を低下させる(ステップS203)。

【0032】以上のように、本実施形態によれば、LANカード1の中で受信パケットが自コンピュータ宛てのパケットであるか否かが判別され、受信パケットが自コンピュータ宛てのパケットであることが判別された場合のみCPU211への割り込み信号が発生され、これによって低電源ON状態から通常電源ON状態に電源状態が回復される。よって、ネットワークドライバ311を起動することなくスタンバイ状態のまま自コンピュータが処理する必要があるパケットか否かを判定できるようになり、自コンピュータ宛てのパケット受信に対して常に応答可能な環境を維持しつつ、十分な節電効果を得ることができる。

【0033】したがって、図1のようにパーソナルコンピュータ35を電話機として使用するシステムにおいては、パーソナルコンピュータ35の電源状態をスタンバイ状態に設定しておくことにより、パーソナルコンピュータ35との通話環境を維持したままその節電を行うことが可能となり、外部電源を必要とするコンピュータに対して、通信制御装置10から給電を受ける電話機30と同様の運用環境を提供できるようになる。

【0034】なお、本実施形態では、LAN34としてイーサネットを例示して説明したが、他のネットワーク環境を利用することもできる。また、LANカード1の実現形態としては、拡張ボード、PCカード、およびマザーボードに実装されたオンボードLSIなど、各種形態のものでも使用することができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、ネットワークドライバを起動することなくスタンバイ状態のまま自コンピュータ宛てのパケットを受信するか否かを判定でき、応答可能な環境を維持しつつ、十分な節電効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る計算機システムを利用した構内交換システムの構成例を示すブロック図。

【図2】同実施形態の計算機システムの具体的な構成の一例を示すブロック図。

【図3】同実施形態の計算機システムの電源状態の遷移を示す図。トを例示して説明したが、他のネットワーク

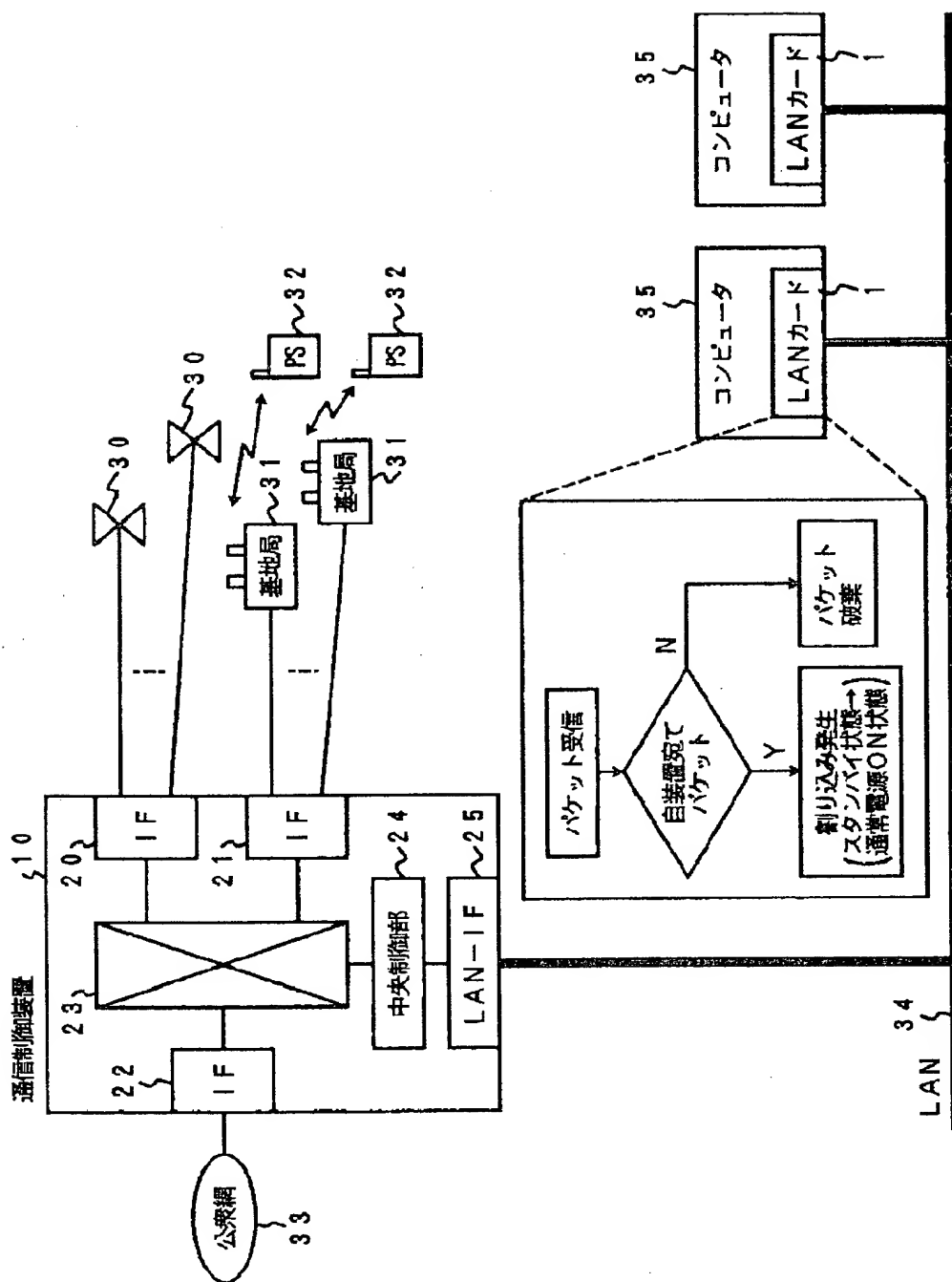
【図4】同実施形態の計算機システムにおけるパケット受信動作を説明するフローチャート。カード、およびマ

【図5】同実施形態の計算機システムにおける通常電源ON状態から低電源ON状態への移行動作を説明するフローチャート。

【図6】同実施形態の計算機システムが適用されるネットワーク上に伝達されるパケットのデータ構造の一例を示す図。

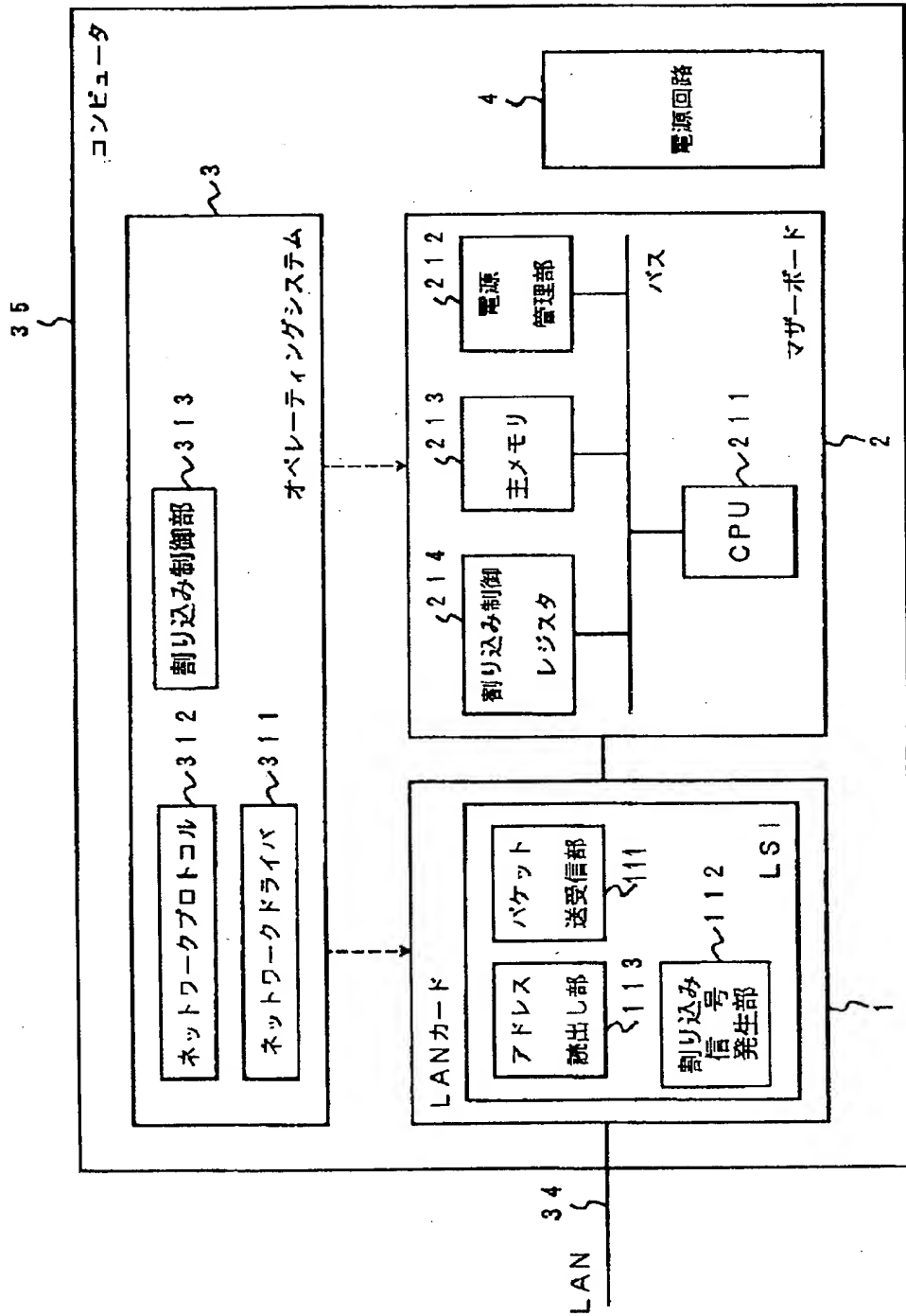
【符号の説明】

- 1…LANカード
- 2…マザーボード
- 3…オペレーティングシステム(OS)
- 4…電源回路
- 10…通信制御装置
- 20…電話インターフェースカード(1F)
- 21…PHS自営基地局インターフェースカード(1F)
- 22…局線インターフェースカード(1F)
- 23…交換部
- 24…中央制御部
- 25…LANインターフェースカード(LAN-1F)
- 31…PHS自営用無線基地局
- 32…PHS端末(PS)
- 33…公衆網
- 34…LAN
- 35…パーソナルコンピュータ
- 111…パケット送受信部
- 112…CPUへの割り込み信号発生部
- 113…イーサアドレス読み出し部
- 211…CPU

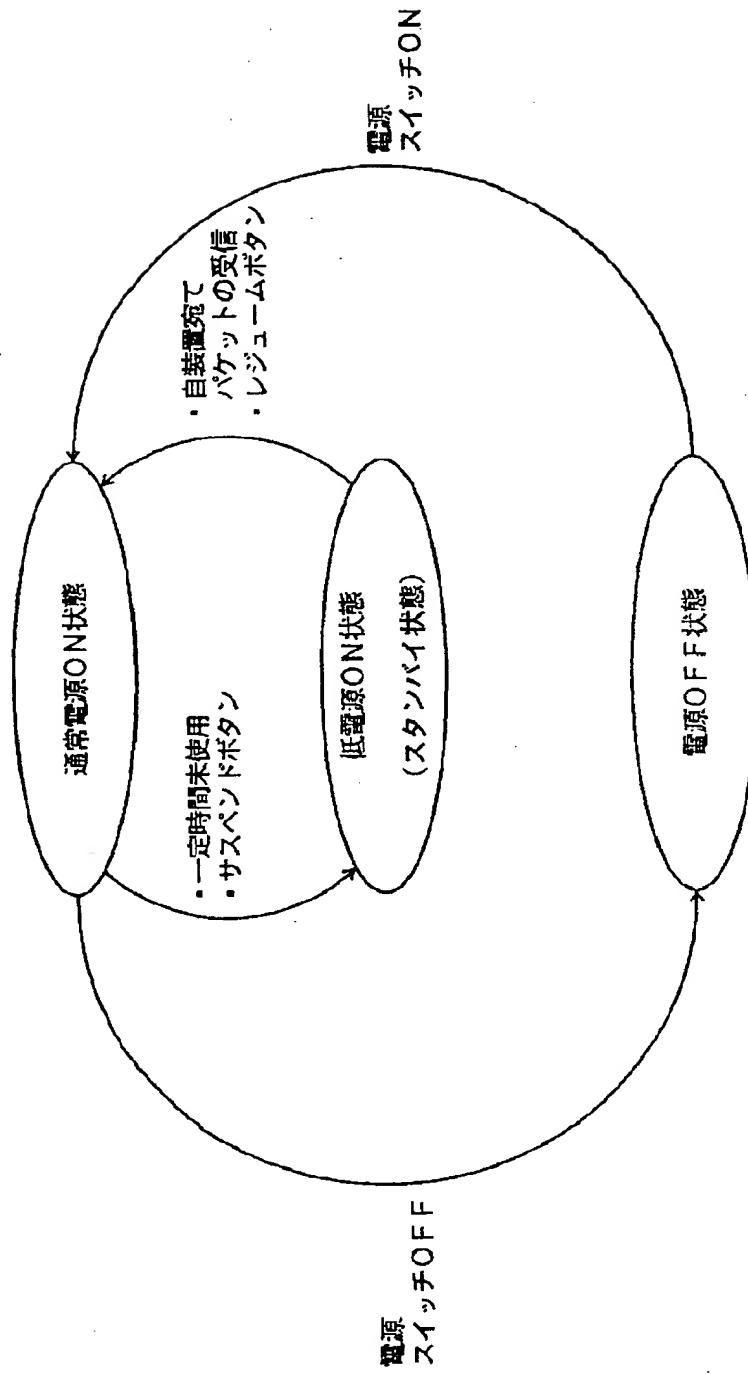


【図1】

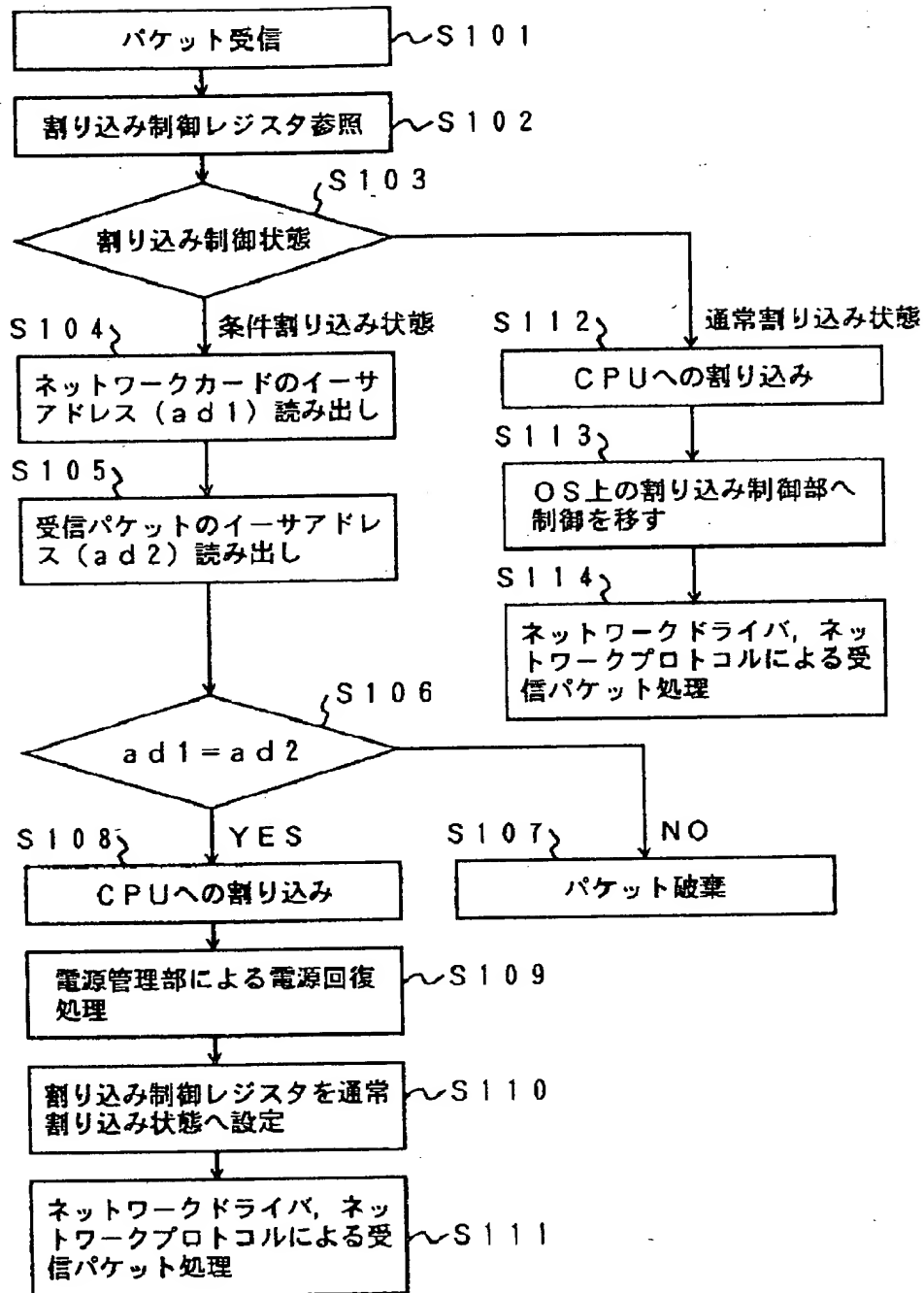
【図2】



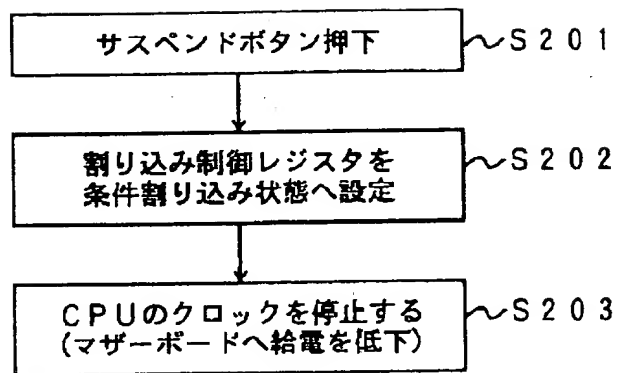
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

